

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.  
011212463 Image available

WPI Acc No: 1997-190388 199717

Related WPI Acc No: 1997-190387; 1997-233573; 1997-287100; 2000-288763;  
2000-288764

XRAM Acc No: C97-060858

XRPX Acc No: N97-157388

Semiconductor device, e.g. TFT, mfg. method - involves heating impurity  
diffused areas by rapid thermal annealing at particular temp. which is  
gradually increased

Patent Assignee: SANYO ELECTRIC CO LTD (SAOL -)

Inventor: HIRANO K; MORIMOTO Y; SOTANI N; YAMAJI T; YONIDA K

Number of Countries: 003 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
<b>JP 9051100</b>	A	19970218	JP 95199982	A	19950804	199717 B
KR 97008658	A	19970224	KR 9626820	A	19960703	199812
US 5771110	A	19980623	US 96677424	A	19960702	199832

Priority Applications (No Type Date): JP 95199982 A 19950804; JP 95167513 A  
19950703; JP 95199979 A 19950804; JP 95199980 A 19950804; JP 95199981 A  
19950804

Patent Details:

Patent No	Kind	Ln Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9051100	A	10	H01L-029 786	
KR 97008658	A		H01L-029 78	
US 5771110	A		H01L-029 786	

Abstract (Basic): JP 9051100 A

The method involves laying a polycrystalline Si film (4) on a  
substrate (1) over which a first polycrystalline Si film (2) is  
provided. A gate electrode (6) is formed through a gate insulating film  
(5) over the first polycrystalline Si film. Impurity diffused areas (9)  
in the second polycrystalline Si film act as source drain for it.

The impurity diffused areas are activated by (rapid thermal  
annealing (RTA) method for nearly about 6 times, in which heat at  
particular temperature is applied initially and then raised gradually  
till the end.

ADVANTAGE: - Avoids formation of curvature in substrate, Prevents  
substrate from being damaged due to heat treatment by RTA method.

Dwg.3 17

Title Terms: SEMICONDUCTOR; DEVICE; TFT; MANUFACTURING METHOD; III-V;  
IMPURITY DIFFUSION; AREA; RAPID; THERMAL ANNEALING; TEMPERATURE;  
GRADUALLY INCREASE

特開平9-51100

(43) 公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>H 0 1 L 29/786  
21/336

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 L 29/78

技術表示箇所

6 1 6 L  
6 2 7 F

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平7-199982

(22) 出願日

平成7年(1995)8月4日

(71) 出願人

000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者

平野 貴一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者

曾谷 直哉

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者

山路 敏文

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人

弁理士 岡田 敬

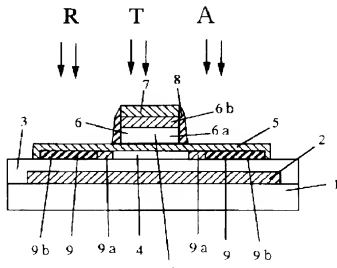
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 熱処理にRTA法を用いた場合における基板の反りや破損を防止すること。

【解決手段】 ガラス基板1上に多結晶Si膜4を形成し、この多結晶Si膜2の上に、ゲート絶縁膜5を介してゲート電極6を形成し、多結晶Si膜4に、ソースドレイン領域9となる不純物領域を形成し、この不純物領域をRTA法により熱処理して活性化する。そして、このRTAによる熱加熱は6回を1単位として行うとともに、加熱温度を初回から最終回にかけて段階的に上昇させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に半導体素子を形成する過程の熱処理にR.T.A法（Rapid Thermal Annealing）を用いるものにおいて、前記R.T.Aによる熱加熱を複数回を1単位として行うとともに、加熱温度を初回から最終回にかけて段階的に上昇させることを特徴とした半導体装置の製造方法。

【請求項2】 基板上に半導体膜を形成する工程と、この半導体膜の上に、ゲート絶縁膜を介してゲート電極を形成する工程と、前記半導体膜に不純物領域を形成する工程と、この不純物領域をR.T.A法により熱処理して活性化する工程とを備え、前記R.T.Aによる熱加熱を複数回を1単位として行うとともに、加熱温度を初回から最終回にかけて段階的に上昇させることを特徴とした半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor）などの半導体装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、アクティブマトリクス方式LCDの画素駆動用素子（画素駆動用トランジスタ）として、透明絶縁基板上に形成された多結晶シリコン膜を能動層に用いた薄膜トランジスタ（以下、多結晶シリコンTFTという）の開発が進められている。

【0003】多結晶シリコンTFTは、非晶質シリコン膜を能動層に用いた薄膜トランジスタに比べ、移動度が大きく駆動能力が高いという利点がある。そのため、多結晶シリコンTFTを用いれば、高性能なLCDを実現できる上に、画素部（表示部）だけでなく周辺駆動回路（ドライバ部）までを同一基板上に一体に形成することができる。

【0004】このような多結晶シリコンTFTにおいて、能動材としての多結晶シリコン膜の形成方法としては、基板上に直接多結晶シリコン膜を堆積させる方法や、基板上に非晶質シリコン膜を形成した後、これを多結晶化する方法等がある。このうち、多結晶シリコン膜を直接基板上に堆積させる方法は、例えば、CVD法を用い、高温下で堆積させるという比較的簡単な工程である。

【0005】また、非晶質シリコン膜を堆積した後これを多結晶化するには、固相成長法が一般的である。この固相成長法は、非晶質シリコン膜に熱処理を行うこと

中、温度900℃程度で熱処理を行うことにより、前記非晶質シリコン膜を固相成長させて多結晶シリコン膜を形成する。前記多結晶シリコン膜を薄膜トランジスタの能動材として用いるために、フォトリソグラフィ技術、R.I.E法によるドライエッチング技術により前記多結晶シリコン膜を所定形状に加する。

【0006】前記多結晶シリコン膜52の上に、ゲートCVD法を用いて、ゲート絶縁膜53としてのシリコン酸化膜を堆積する。

工程B（図17参照）：前記ゲート絶縁膜53上に、減圧CVD法により多結晶シリコン膜を堆積した後、この多結晶シリコン膜に不純物を注入し、更に熱処理を行うことで不純物を活性化させる。

【0008】次に、常圧CVD法により、この多結晶シリコン膜の上にシリコン酸化膜4を堆積した後、フォトリソグラフィ技術、R.I.E法によるドライエッチング技術を用いて、前記多結晶シリコン膜及びシリコン酸化膜54を所定形状に加する。前記多結晶シリコン膜はゲート電極5として使用する。次に、自己整合技術により、ゲート電極5及びシリコン酸化膜54をマスクとして、多結晶シリコン膜52に不純物を注入し、カーボドレイン領域56を形成する。

【0009】最後に、更に熱処理を行って、ソース・ドレイン領域57としての不純物を活性化させる。このような方法は、固相成長や不純物活性化の時に900℃程度の高い温度を使用することから、高温プロセスと呼ばれており、耐熱性の高い基板（例えば、石英基板）を用いた場合には、処理時間が短く済むという利点がある。

【0010】一方は、基板に熱応力が生じる心配がなく、比較的安価なガラス基板を用いることのできる低温プロセスを用いた開発も盛んである。特に、駆動デバイスであるTFTにおいては、高性能化が必要であり、このために、各プロセスを用いたTFTの構成材料の高温特性をはじめとする様々なアプローチがなされている。

【0011】例えば、デバイス特性を左右する不純物領域の活性化処理において、レーザアニール法やR.T.A法が用いられている。特に、R.T.A法は、400℃以上の高熱をかける代わりに、極めて短時間で済むことができるため、処理時間に活性をを与えることができる。

## 【0012】

【発明が解決しようとする課題】レーザアニール法は、ヒーム走査を何度も繰り返して行う必要があるため、活性化させるに時間がかかるという問題がある。一方、R.T.A法は、短時間ではあるが、基板に対して均

【0007】工程A（図16参照）：透明絶縁基板51上に、多結晶シリコン膜52を、通常蒸着・CVD法を用いて形成する。この工程は、例えば、図16(a)～(c)の工程に

図16(a)～(c)は、図16(a)～(c)の工程に

図16(a)～(c)は、図16(a)～(c)の工程に

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】レーザアニール法は、ヒーム走査を何度も繰り返して行う必要があるため、活性化させるに時間がかかるという問題がある。

製造方法にあっては、基板上に半導体素子を形成する過程の熱処理にR.T.A法を用いるものにおいて、前記R.T.Aによる熱加熱を複数回を1単位として行うとともに、加熱温度を初回から最終回にかけて段階的に上昇させるものである。

【0015】また、請求項2の半導体装置の製造方法にあっては、基板上に半導体膜を形成する工程と、この半導体膜の上に、ゲート絶縁膜を介してゲート電極を形成する工程と、前記半導体膜に不純物領域を形成する工程と、この不純物領域をR.T.A法により熱処理して活性化する工程とを備え、前記R.T.Aによる熱加熱を複数回を1単位として行うとともに、加熱温度を初回から最終回にかけて段階的に上昇させるものである。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明を具体化した一実施形態を図1乃至図10に就いて説明する。

工程1（図1参照）：石英ガラスや無アルカリガラスなどの基板1上に、スパッタ法を用いて、タングステンシリサイド（WSi<sub>2</sub>）膜2（膜厚1000Å、但し500～2000Åの範囲で調整可能である）を形成する。スパッタ法では、WSi<sub>2</sub>サイドの合金ターゲットを使用する。WSi<sub>2</sub>サイド（WSi<sub>2</sub>）の化学量論的組成はX=2であるが、合金ターゲットの組成はX>2に設定する。これはWSi<sub>2</sub>サイド膜2の組成がX=2に近いと、その後の熱処理時に非常に大きな引張り応力が生じ、WSi<sub>2</sub>サイド膜2中にクラックが発生したり、剥離したる恐れがあるためである。但し、WSi<sub>2</sub>サイドの抵抗値はX=2の場合に最も低くなるため、クラックや剥離が生じない程度にXの上限を設定する必要がある。

【0017】工程2（図2参照）：前記WSi<sub>2</sub>サイド膜2を、リソグラフィ技術、エッチング技術を用いて、後述するトランジスタの電動層としての多結晶シリコンと同じパターンに加する。

工程3（図3参照）：前記基板1及びWSi<sub>2</sub>サイド膜2を覆うように、SiO<sub>2</sub>やSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>などの絶縁性薄膜3をCVD法やスパッタ法などにより形成する。具体的には、基板1として無アルカリガラスを使用し、その表面に窒素又は酸素CVD法により、非晶温度350℃、膜厚3000～5000ÅのSiO<sub>2</sub>膜を形成する。

【0018】このSiO<sub>2</sub>膜の膜厚は、後工程の熱処理のピーク照射などで基板1中の不純物がこのSiO<sub>2</sub>膜を通過して上層に拡散しない程度の厚みが必要で、1000Å以上、5000Å以下、好ましくは1000～3000Åの範囲で設定し、5000～

る。

【0019】工程4（図4参照）：前記絶縁性薄膜3の上には、非晶質シリコン膜4a（膜厚500Å）を形成する。この非晶質シリコン膜4aをTFTの電動層として用いた場合、この電動層が厚すぎると、多結晶シリコンTFTのオフ電流が増大し、薄すぎるとオン電流が減少するため、このときの非晶質シリコン膜1aの膜厚は、100～800Åの範囲が適切で、500～700Åにしたときに特性が良好で、その中でも500～600Åの場合がもっとも適している。

【0020】前記非晶質シリコン膜4aの形成方法には以下のものがある。

1)熱CVDを用いる方法：熱CVD法でシリコン膜を形成するには、モノシラン（SiH<sub>4</sub>）又はジシラン（Si<sub>2</sub>H<sub>6</sub>）の熱分解を用いる。モノシランを用いた場合、処理温度が550℃以下では非晶質、620℃以上では多結晶となる。そして、550～620℃では微結晶を含む非晶質が多くなり、温度が低くなるほど非晶質に近づいて微結晶が少なくなる。従って、温度条件を要するだけで、非晶質シリコン膜4a中の微結晶の量を調整することができる。

【0021】2)プラズマCVD法を用いる方法：プラズマCVD法で非晶質シリコン膜を形成するには、プラズマ中でモノシランまたはジシランの熱分解を用いる。実際の工程では、前記1)の方法を採用し、使用ガス：モノシラン、温度：350℃の条件で、微結晶を含まない非晶質シリコン膜を形成している。

工程5（図5参照）：前記非晶質シリコン膜1aの表面に波長λ=248nmのKrFエキシマレーザービームを走査してアニール処理を行い、非晶質シリコン膜4aを溶融再結晶化して、多結晶シリコン薄膜4を形成する。

【0022】この時のレーザー条件は、アニール雰囲気：1×10<sup>-4</sup>Pa以下、基板温度：室温～600℃、照射エネルギー密度：100～500mJ/cm<sup>2</sup>、走査速度：1～10mm/sec、束径には、0.1～1mm/secの範囲の速度で走査可能である。前記レーザービームとしては、波長λ=308nmのXeClエキシマレーザーを使用してもよい。この時のレーザー条件は、アニール雰囲気：1×10<sup>-4</sup>Pa以下、基板温度：室温～600℃、照射エネルギー密度：100～500mJ/cm<sup>2</sup>、走査速度：1～10mm/sec、束径には、0.1～100mm/secの範囲の速度で走査可能である。

図1 工程1の工程の断面図（基板1、膜2）

図2 工程2の工程の断面図（基板1、膜2、膜3）  
図3 工程3の工程の断面図（基板1、膜2、膜3、膜4a）  
図4 工程4の工程の断面図（基板1、膜2、膜3、膜4a、膜4b）  
図5 工程5の工程の断面図（基板1、膜2、膜3、膜4a、膜4b、膜4c）

図6 工程6の工程の断面図（基板1、膜2、膜3、膜4a、膜4b、膜4c、膜4d）  
図7 工程7の工程の断面図（基板1、膜2、膜3、膜4a、膜4b、膜4c、膜4d、膜4e）  
図8 工程8の工程の断面図（基板1、膜2、膜3、膜4a、膜4b、膜4c、膜4d、膜4e、膜4f）  
図9 工程9の工程の断面図（基板1、膜2、膜3、膜4a、膜4b、膜4c、膜4d、膜4e、膜4f、膜4g）  
図10 工程10の工程の断面図（基板1、膜2、膜3、膜4a、膜4b、膜4c、膜4d、膜4e、膜4f、膜4g、膜4h）



用いられる拡散炉による高温熱処理と同等のものとなる。

【0035】特に、本実施例では、多結晶シリコン膜4に対応して、その下方にWシリサイド膜2を形成している。このWシリサイド膜2は、RTAの熱を吸収する作用があり、熱を吸収したWシリサイド膜2からの放射熱によっても前記多結晶シリコン膜1の不純物の活性化が行われる。即ち、多結晶シリコン膜4を、Xセグメントによる熱とWシリサイド膜2からの放射熱とにより、直接及び間接的に加熱することにより、多結晶シリコン膜4全体を均一に加熱し、活性化がバラツクことなく良好に行われるようにする。

【0036】Wシリサイド膜2の大きさは、基本的に、多結晶シリコン膜4と同じか又はそれ以上であればよいが、面内でのパターンの大きさに対応した面積となるように調整すれば、なお好ましい。即ち、集積化半導体デバイスでは、パターンの疎密が基板上に発生するため、各トランジスタに均等にWシリサイド膜2を設けたのでは、場所によって単位面積当たりの熱吸収率が異なり、均一な熱処理が行えず、また、Wシリサイド膜2が集中する場所での湿度が非常に高くなって基板1が変形する場合がある。

【0037】そこで、下層に配置した熱吸収膜の単位面積当たりの密度を、その上層に形成されるパターンに係わらずほぼ一定となるようにすれば、RTAで活性化するときの温度分布の偏りを解消することができる。具体的にドライバ一型型のLCDパネルでは、ドライバ部に比べて画素部のトランジスタの密度が低いので、ドライバ部のトランジスタに対応するWシリサイド膜2の大きさを、画素部のそれに比べて大きくすることで、基板1全体の温度分布がほぼ均一になる。

【0038】LCDパネルにあっては、回路の面積の約10%がWシリサイド膜2となるように調整することが好ましい。この工程により、多結晶シリコンTFT(TFT:Thin Film Transistor)(A)が形成される。次に、上記のように製造された多結晶シリコンTFT(A)を画素駆動素子として用いた透過型構成を例として、画素部の構成を図11に基づいて説明する。

【0039】工程1: 層間絶縁膜11の形成に先立ち、スパッタ法により、前記基板1の画素部領域上に11TO(Indium Tin Oxide)からなる補助容量の蓄積電極12を形成する。

工程2: 予バイスの全面に地層膜13を形成する。地層膜13は、図11に示すように、画素部領域に比べて、

一酸化ゲルマニウムを形成する。

工程3: 多結晶シリコンTFT(A)が形成された透明絶縁基板1と、表面に共通電極16が形成された透明絶縁基板17とを相対向させ、各基板1、17の間に液晶を注入して液晶層18を形成する。その結果、LCDの画素部が完成する。

【0041】次に、図12に本実施例におけるアクティブマトリクス方式LCDのブロック構成図を示す。画素部19には各走査線(ゲート配線)G1...Gn、Gn+1...Gmと各データ線(ドレイン配線)D1...Dn、Dn+1...Dmとが配置されている。各ゲート配線と各ドレイン配線とはそれぞれ直交し、その直交部分に画素20が設けられている。そして、各ゲート配線は、ゲートドライバ21に接続され、ゲート信号(走査信号)が印加されるようになっている。また、各ドレイン配線は、ドレインドライバ(データドライバ)22に接続され、データ信号(ビデオ信号)が印加されるようになっている。これらのドライバ21、22によって周辺駆動回路23が構成されている。

【0042】そして、各ドライバ21、22のうち少なくともいずれか一方を画素部19と同一基板上に形成したLCDは、一般にドライバ一体型(ドライバ内蔵型)LCDと呼ばれる。尚、ゲートドライバ21が、画素部19の両端に設けられている場合もある。また、ドレインドライバ22が、画素部19の両側に設けられている場合もある。

【0043】この周辺駆動回路23のスイッチング素子にも前記多結晶シリコンTFT(A)と同等の製造方法で作成した多結晶シリコンTFTを用いており、多結晶シリコンTFT(A)の作製と並行して、同一基板上に形成される。尚、この周辺駆動回路23用の多結晶シリコンTFTは、LCD構造ではなく、通常のシングルドレイン構造を採用している(もちろん、LCD構造であってもよい)。

【0044】また、この周辺駆動回路23の多結晶シリコンTFTは、CMOS構造に形成することにより、各ドライバ21、22などとしての低の漏れ化を実現している。図13にゲート配線1とドレイン配線1mとの直交部分に設けられている画素20の等価回路を示す。画素20は、画素駆動素子としてのTFT(前記薄層トランジスタと同様)、液晶セルLC、補助要素(αから構成される。ゲート配線GにはTFTのゲートが接続され、ドレイン配線DにはTFTのドレインが接続され、αは、ゲートとドレインとの間に設けられた抵抗素子である。この等価回路は、ゲート電圧Vg、ドレイン電圧Vd、補助要素αの特性によって、液晶セルLCの電圧VLCが決定される。この電圧VLCは、液晶セルLCの透過率を決定する。

図14は、図13の等価回路の動作を示す。ゲート電圧Vgが印加されると、TFTのチャネルが形成され、ドレイン電圧Vdが印加されると、ドレイン電流Idが流れる。この電流Idは、液晶セルLCの電圧VLCを決定する。この電圧VLCは、液晶セルLCの透過率を決定する。

図15は、図13の等価回路の動作を示す。ゲート電圧Vgが印加されると、TFTのチャネルが形成され、ドレイン電圧Vdが印加されると、ドレイン電流Idが流れる。この電流Idは、液晶セルLCの電圧VLCを決定する。この電圧VLCは、液晶セルLCの透過率を決定する。



が、結晶成長を短時間で終えることができる。

【0056】4) 工程4において、非晶質シリコン膜1aを鍍びCVD法、プラズマCVD法によらず、常圧CVD法、光励起CVD法、基着法、EB(Electron Beam)基着法、MBE(Molecular Beam Epitaxy)法、スパッタ法からなるグループの内のいずれか一つの方法によって形成する。

5) 多結晶シリコン膜4のチャネル領域に相当する部分に不純物をドーピングして多結晶シリコンTFTのしきい値電圧( $V_{th}$ )を制御する。固相成長法で形成した多結晶シリコンTFTにおいては、Nチャネルトランジスタではディプレッション方向にしきい値電圧がシフトし、Pチャネルトランジスタではエンハンスメント方向にしきい値電圧がシフトする傾向にある。また、水素化処理を行った場合には、その傾向がより顕著となる。このしきい値電圧のシフトを抑えるには、チャネル領域に不純物をドーピングすればよい。

【0057】6) 前記工程5に代えて以下の工程を行う。

工程5a: 電気炉により、容積 $(V_2)$ 雰囲気中、温度600℃程度で約20時間の熱処理を行うことにより、前記非晶質シリコン膜1aを固相成長させて多結晶シリコン膜4を形成する。

7) 工程5aで形成したこの多結晶シリコン膜4は、膜を構成する結晶に転位等の欠陥が多く存在するとともに、結晶間に非晶質部分が残っている可能性があり、リーク電流が多くなる危惧がある。

【0058】そこで、工程5aの後、基板1をRTA法又はレーザーアニール法により急速加熱し、多結晶シリコン膜2の膜質を改善する。

8) 工程1や工程7において、スパッタ法以外のPVD方法(真空蒸着法、イオンプレーティング法、イオンビームデポジション法、クラスターイオンビーム法など)を用いて、Wシリサイド膜2、6bを形成する。この場合にも、前記したスパッタ法の場合と同様な理由により、Wシリサイド(WSi<sub>2</sub>)の組成をN>2に設定する。

【0059】9) 工程1や工程7において、CVD法を用いてWシリサイド膜2、6bを形成する。そのプロセスとしては、六フッ化タングステン(WF<sub>6</sub>)とシリラン(SiH<sub>4</sub>)を用いればよい。成膜温度は、350～1100℃前後とする。この場合にも、前記したスパッタ法の場合と同様な理由により、Wシリサイド(WSi<sub>2</sub>)の組成をN>2に設定する。

半導体素子全般に適用する。また、太陽電池や光センサーなどの光電変換素子、ハイボルトトランジスタ、静電誘導型トランジスタ(SIT: Static Induction Transistor)などの多結晶シリコン膜を用いるあらゆる半導体装置に適用する。

【0061】

【発明の効果】本発明においては、熱処理にRTA法を用いた場合における基板の反りや破損を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を具体化した一実施例の製造工程を説明するための断面図である。

【図2】本発明を具体化した一実施例の製造工程を説明するための断面図である。

【図3】本発明を具体化した一実施例の製造工程を説明するための断面図である。

【図4】本発明を具体化した一実施例の製造工程を説明するための断面図である。

【図5】本発明を具体化した一実施例の製造工程を説明するための断面図である。

【図6】本発明を具体化した一実施例の製造工程を説明するための断面図である。

【図7】本発明を具体化した一実施例の製造工程を説明するための断面図である。

【図8】本発明を具体化した一実施例の製造工程を説明するための断面図である。

【図9】本発明を具体化した一実施例の製造工程を説明するための断面図である。

【図10】本発明を具体化した一実施例の製造工程を説明するための断面図である。

【図11】LCDの画素部の製造方法を説明するための概略断面図である。

【図12】アクティブマトリクス方式LCDのブロック構成図である。

【図13】画素の等価回路図である。

【図14】エレクトロニクス装置の構成図である。

【図15】RTA装置の構成図である。

【図16】従来例の製造工程を説明するための断面図である。

【図17】従来例の製造工程を説明するための断面図である。

【符号の説明】

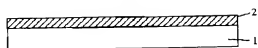
1 基板

2、6a、6b、8a、8b、9a、9b、10a、10b、11a、11b、12a、12b、13a、13b、14a、14b、15a、15b、16a、16b、17a、17b、18a、18b、19a、19b、20a、20b、21a、21b、22a、22b、23a、23b、24a、24b、25a、25b、26a、26b、27a、27b、28a、28b、29a、29b、30a、30b、31a、31b、32a、32b、33a、33b、34a、34b、35a、35b、36a、36b、37a、37b、38a、38b、39a、39b、40a、40b、41a、41b、42a、42b、43a、43b、44a、44b、45a、45b、46a、46b、47a、47b、48a、48b、49a、49b、50a、50b、51a、51b、52a、52b、53a、53b、54a、54b、55a、55b、56a、56b、57a、57b、58a、58b、59a、59b、60a、60b、61a、61b、62a、62b、63a、63b、64a、64b、65a、65b、66a、66b、67a、67b、68a、68b、69a、69b、70a、70b、71a、71b、72a、72b、73a、73b、74a、74b、75a、75b、76a、76b、77a、77b、78a、78b、79a、79b、80a、80b、81a、81b、82a、82b、83a、83b、84a、84b、85a、85b、86a、86b、87a、87b、88a、88b、89a、89b、90a、90b、91a、91b、92a、92b、93a、93b、94a、94b、95a、95b、96a、96b、97a、97b、98a、98b、99a、99b、100a、100b、101a、101b、102a、102b、103a、103b、104a、104b、105a、105b、106a、106b、107a、107b、108a、108b、109a、109b、110a、110b、111a、111b、112a、112b、113a、113b、114a、114b、115a、115b、116a、116b、117a、117b、118a、118b、119a、119b、120a、120b、121a、121b、122a、122b、123a、123b、124a、124b、125a、125b、126a、126b、127a、127b、128a、128b、129a、129b、130a、130b、131a、131b、132a、132b、133a、133b、134a、134b、135a、135b、136a、136b、137a、137b、138a、138b、139a、139b、140a、140b、141a、141b、142a、142b、143a、143b、144a、144b、145a、145b、146a、146b、147a、147b、148a、148b、149a、149b、150a、150b、151a、151b、152a、152b、153a、153b、154a、154b、155a、155b、156a、156b、157a、157b、158a、158b、159a、159b、160a、160b、161a、161b、162a、162b、163a、163b、164a、164b、165a、165b、166a、166b、167a、167b、168a、168b、169a、169b、170a、170b、171a、171b、172a、172b、173a、173b、174a、174b、175a、175b、176a、176b、177a、177b、178a、178b、179a、179b、180a、180b、181a、181b、182a、182b、183a、183b、184a、184b、185a、185b、186a、186b、187a、187b、188a、188b、189a、189b、190a、190b、191a、191b、192a、192b、193a、193b、194a、194b、195a、195b、196a、196b、197a、197b、198a、198b、199a、199b、200a、200b、201a、201b、202a、202b、203a、203b、204a、204b、205a、205b、206a、206b、207a、207b、208a、208b、209a、209b、210a、210b、211a、211b、212a、212b、213a、213b、214a、214b、215a、215b、216a、216b、217a、217b、218a、218b、219a、219b、220a、220b、221a、221b、222a、222b、223a、223b、224a、224b、225a、225b、226a、226b、227a、227b、228a、228b、229a、229b、230a、230b、231a、231b、232a、232b、233a、233b、234a、234b、235a、235b、236a、236b、237a、237b、238a、238b、239a、239b、240a、240b、241a、241b、242a、242b、243a、243b、244a、244b、245a、245b、246a、246b、247a、247b、248a、248b、249a、249b、250a、250b、251a、251b、252a、252b、253a、253b、254a、254b、255a、255b、256a、256b、257a、257b、258a、258b、259a、259b、260a、260b、261a、261b、262a、262b、263a、263b、264a、264b、265a、265b、266a、266b、267a、267b、268a、268b、269a、269b、270a、270b、271a、271b、272a、272b、273a、273b、274a、274b、275a、275b、276a、276b、277a、277b、278a、278b、279a、279b、280a、280b、281a、281b、282a、282b、283a、283b、284a、284b、285a、285b、286a、286b、287a、287b、288a、288b、289a、289b、290a、290b、291a、291b、292a、292b、293a、293b、294a、294b、295a、295b、296a、296b、297a、297b、298a、298b、299a、299b、300a、300b、301a、301b、302a、302b、303a、303b、304a、304b、305a、305b、306a、306b、307a、307b、308a、308b、309a、309b、310a、310b、311a、311b、312a、312b、313a、313b、314a、314b、315a、315b、316a、316b、317a、317b、318a、318b、319a、319b、320a、320b、321a、321b、322a、322b、323a、323b、324a、324b、325a、325b、326a、326b、327a、327b、328a、328b、329a、329b、330a、330b、331a、331b、332a、332b、333a、333b、334a、334b、335a、335b、336a、336b、337a、337b、338a、338b、339a、339b、340a、340b、341a、341b、342a、342b、343a、343b、344a、344b、345a、345b、346a、346b、347a、347b、348a、348b、349a、349b、350a、350b、351a、351b、352a、352b、353a、353b、354a、354b、355a、355b、356a、356b、357a、357b、358a、358b、359a、359b、360a、360b、361a、361b、362a、362b、363a、363b、364a、364b、365a、365b、366a、366b、367a、367b、368a、368b、369a、369b、370a、370b、371a、371b、372a、372b、373a、373b、374a、374b、375a、375b、376a、376b、377a、377b、378a、378b、379a、379b、380a、380b、381a、381b、382a、382b、383a、383b、384a、384b、385a、385b、386a、386b、387a、387b、388a、388b、389a、389b、390a、390b、391a、391b、392a、392b、393a、393b、394a、394b、395a、395b、396a、396b、397a、397b、398a、398b、399a、399b、400a、400b、401a、401b、402a、402b、403a、403b、404a、404b、405a、405b、406a、406b、407a、407b、408a、408b、409a、409b、410a、410b、411a、411b、412a、412b、413a、413b、414a、414b、415a、415b、416a、416b、417a、417b、418a、418b、419a、419b、420a、420b、421a、421b、422a、422b、423a、423b、424a、424b、425a、425b、426a、426b、427a、427b、428a、428b、429a、429b、430a、430b、431a、431b、432a、432b、433a、433b、434a、434b、435a、435b、436a、436b、437a、437b、438a、438b、439a、439b、440a、440b、441a、441b、442a、442b、443a、443b、444a、444b、445a、445b、446a、446b、447a、447b、448a、448b、449a、449b、450a、450b、451a、451b、452a、452b、453a、453b、454a、454b、455a、455b、456a、456b、457a、457b、458a、458b、459a、459b、460a、460b、461a、461b、462a、462b、463a、463b、464a、464b、465a、465b、466a、466b、467a、467b、468a、468b、469a、469b、470a、470b、471a、471b、472a、472b、473a、473b、474a、474b、475a、475b、476a、476b、477a、477b、478a、478b、479a、479b、480a、480b、481a、481b、482a、482b、483a、483b、484a、484b、485a、485b、486a、486b、487a、487b、488a、488b、489a、489b、490a、490b、491a、491b、492a、492b、493a、493b、494a、494b、495a、495b、496a、496b、497a、497b、498a、498b、499a、499b、500a、500b、501a、501b、502a、502b、503a、503b、504a、504b、505a、505b、506a、506b、507a、507b、508a、508b、509a、509b、510a、510b、511a、511b、512a、512b、513a、513b、514a、514b、515a、515b、516a、516b、517a、517b、518a、518b、519a、519b、520a、520b、521a、521b、522a、522b、523a、523b、524a、524b、525a、525b、526a、526b、527a、527b、528a、528b、529a、529b、530a、530b、531a、531b、532a、532b、533a、533b、534a、534b、535a、535b、536a、536b、537a、537b、538a、538b、539a、539b、540a、540b、541a、541b、542a、542b、543a、543b、544a、544b、545a、545b、546a、546b、547a、547b、548a、548b、549a、549b、550a、550b、551a、551b、552a、552b、553a、553b、554a、554b、555a、555b、556a、556b、557a、557b、558a、558b、559a、559b、560a、560b、561a、561b、562a、562b、563a、563b、564a、564b、565a、565b、566a、566b、567a、567b、568a、568b、569a、569b、570a、570b、571a、571b、572a、572b、573a、573b、574a、574b、575a、575b、576a、576b、577a、577b、578a、578b、579a、579b、580a、580b、581a、581b、582a、582b、583a、583b、584a、584b、585a、585b、586a、586b、587a、587b、588a、588b、589a、589b、590a、590b、591a、591b、592a、592b、593a、593b、594a、594b、595a、595b、596a、596b、597a、597b、598a、598b、599a、599b、600a、600b、601a、601b、602a、602b、603a、603b、604a、604b、605a、605b、606a、606b、607a、607b、608a、608b、609a、609b、610a、610b、611a、611b、612a、612b、613a、613b、614a、614b、615a、615b、616a、616b、617a、617b、618a、618b、619a、619b、620a、620b、621a、621b、622a、622b、623a、623b、624a、624b、625a、625b、626a、626b、627a、627b、628a、628b、629a、629b、630a、630b、631a、631b、632a、632b、633a、633b、634a、634b、635a、635b、636a、636b、637a、637b、638a、638b、639a、639b、640a、640b、641a、641b、642a、642b、643a、643b、644a、644b、645a、645b、646a、646b、647a、647b、648a、648b、649a、649b、650a、650b、651a、651b、652a、652b、653a、653b、654a、654b、655a、655b、656a、656b、657a、657b、658a、658b、659a、659b、660a、660b、661a、661b、662a、662b、663a、663b、664a、664b、665a、665b、666a、666b、667a、667b、668a、668b、669a、669b、670a、670b、671a、671b、672a、672b、673a、673b、674a、674b、675a、675b、676a、676b、677a、677b、678a、678b、679a、679b、680a、680b、681a、681b、682a、682b、683a、683b、684a、684b、685a、685b、686a、686b、687a、687b、688a、688b、689a、689b、690a、690b、691a、691b、692a、692b、693a、693b、694a、694b、695a、695b、696a、696b、697a、697b、698a、698b、699a、699b、700a、700b、701a、701b、702a、702b、703a、703b、704a、704b、705a、705b、706a、706b、707a、707b、708a、708b、709a、709b、710a、710b、711a、711b、712a、712b、713a、713b、714a、714b、715a、715b、716a、716b、717a、717b、718a、718b、719a、719b、720a、720b、721a、721b、722a、722b、723a、723b、724a、724b、725a、725b、726a、726b、727a、727b、728a、728b、729a、729b、730a、730b、731a、731b、732a、732b、733a、733b、734a、734b、735a、735b、736a、736b、737a、737b、738a、738b、739a、739b、740a、740b、741a、741b、742a、742b、743a、743b、744a、744b、745a、745b、746a、746b、747a、747b、748a、748b、749a、749b、750a、750b、751a、751b、752a、752b、753a、753b、754a、754b、755a、755b、756a、756b、757a、757b、758a、758b、759a、759b、760a、760b、761a、761b、762a、762b、763a、763b、764a、764b、765a、765b、766a、766b、767a、767b、768a、768b、769a、769b、770a、770b、771a、771b、772a、772b、773a、773b、774a、774b、775a、775b、776a、776b、777a、777b、778a、778b、779a、779b、780a、780b、781a、781b、782a、782b、783a、783b、784a、784b、785a、785b、786a、786b、787a、787b、788a、788b、789a、789b、790a、790b、791a、791b、792a、792b、793a、793b、794a、794b、795a、795b、796a、796b、797a、797b、798a、798b、799a、799b、800a、800b、801a、801b、802a、802b、803a、803b、804a、804b、805a、805b、806a、806b、807a、807b、808a、808b、809a、809b、810a、810b、811a、811b、812a、812b、813a、813b、814a、814b、815a、815b、816a、816b、817a、817b、818a、818b、819a、819b、820a、820b、821a、821b、822a、822b、823a、823b、824a、824b、825a、825b、826a、826b、827a、827b、828a、828b、829a、829b、830a、830b、831a、831b、832a、832b、833a、833b、834a、834b、835a、835b、836a、836b、837a、837b、838a、838b、839a、839b、840a、840b、841a、841b、842a、842b、843a、843b、844a、844b、845a、845b、846a、846b、847a、847b、848a、848b、849a、849b、850a、850b、851a、851b、852a、852b、853a、853b、854a、854b、855a、855b、856a、856b、857a、857b、858a、858b、859a、859b、860a、860b、861a、861b、862a、862b、863a、863b、864a、864b、865a、865b、866a、866b、867a、867b、868a、868b、869a、869b、870a、870b、871a、871b、872a、872b、873a、873b、874a、874b、875a、875b、876a、876b、877a、877b、878a、878b、879a、879b、880a、880b、881a、881b、882a、882b、883a、883b、884a、884b、885a、885b、886a、886b、887a、887b、888a、888b、889a、889b、890a、890b、891a、891b、892a、892b、893a、893b、894a、894b、895a、895b、896a、896b、897a、897b、898a、898b、899a、899b、900a、900b、901a、901b、902a、902b、903a、903b、904a、904b、905a、905b、906a、906b、907a、907b、908a、908b、909a、909b、910a、910b、911a、911b、912a、912b、913a、913b、914a、914b、915a、915b、916a、916b、917a、917b、918a、918b、919a、919b、920a、920b、921a、921b、922a、922b、923a、923b、924a、924b、925a、925b、926a、926b、927a、927b、928a、928b、929a、929b、930a、930b、931a、931b、932a、932b、933a、933b、934a、934b、935a、935b、936a、936b、937a、937b、938a、938b、939a、939b、940a、940b、941a、941b、942a、942b、943a、943b、944a、944b、945a、945b、946a、946b、947a、947b、948a、948b、949a、949b、950a、950b、951a、951b、952a、952b、953a、953b、954a、954b、955a、955b、956a、956b、957a、957b、958a、958b、959a、959b、960a、960b、961a、961b、962a、962b、963a、963b、964a、964b、965a、965b、966a、966b、967a、967b、968a、968b、969a、969b、970a、970b、971a、971b、972a、972b、973a、973b、974a、974b、975a、975b、976a、976b、977a、977b、978a、978b、979a、979b、980a、980b、981a、981b、982a、982b、983a、983b、984a、984b、985a、985b、986a、986b、987a、987b、988a、988b、989a、989b、990a、990b、991a、991b、992a、992b、993a、993b、994a、994b、995a、995b、996a、996b、997a、997b、998a、998b、999a、999b、1000a、1000b、1001a、1001b、1002a、1002b、1003a、1003b、1004a、1004b、1005a、1005b、1006a、1006b、1007a、1007b、1008a、1008b、1009a、1009b、1010a、1010b、1011a、1011b、1012a、1012b、1013a、1013b、1014a、1014b、1015a、1015b、1016a、1016b、1017a、1017b、1018a、1018b、1019a、1019b、1020a、1020b、102

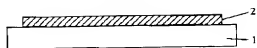


## A TFT (半導体素子)

【図1】



【図2】



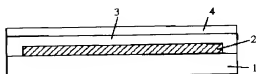
【図3】



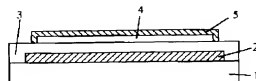
【図4】



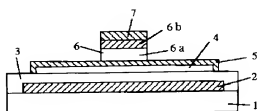
【図5】



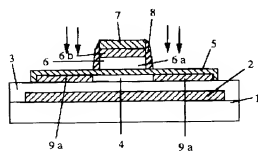
【図6】



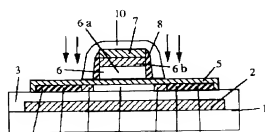
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

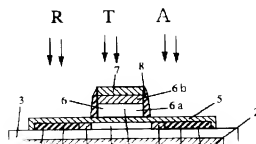
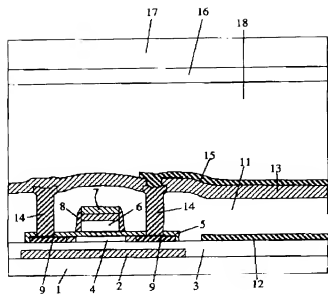
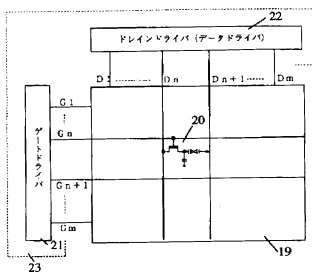


図10は、図9の構造に、R、T、Aの電圧を印加する様子を示している。R、T、Aの電圧は、それぞれ、図10のR、T、Aの電圧印加部から印加される。

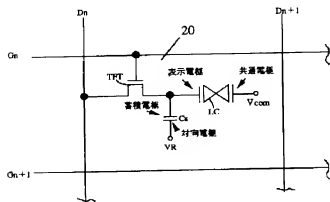
【~~例~~ 1 1】



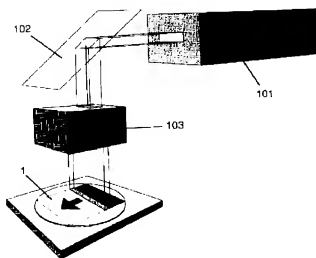
【例 12】



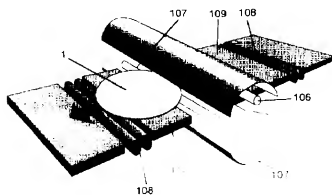
【例 13】



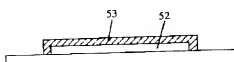
【例 14】



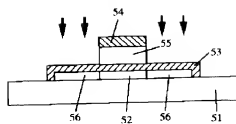
【例 1-5】



【例 1-6】



【図17】



フロントページの続き

(72) 発明者 森本 佳宏  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 米田 浩  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内